Teoría de Juegos

Sesión 1

Alejandro Lugon

Departamento de Economía
PUCP

alugon@pucp.edu.pe

2022-1

- ESQUEMA DE LA SESIÓN
  - Decisiones
    - Ideas generales
    - Entorno cierto y discreto
    - Reglas, preferencias, utilidad
    - Comentarios, críticas
    - Entorno estratégico
    - Juegos
  - Plan del curso

- Los puntos fundamentales que se deben tener en cuenta al estudiar un problema de decisión son:
  - Conocimiento de las acciones disponibles.
  - Relación entre acción y resultado, influencia del entorno
  - Valoración del resultado.

⊙ De acuerdo a la forma precisa que tomen cada uno de estos aspectos tendremos diferentes tipos de problema de decisión, cada uno con una herramienta adecuada para su análisis.

⊙ Un tema crucial es la información disponible, como regla general las decisiones están condicionadas a la información disponible en el momento de decidir.

- El caso más sencillo se da cuando:
  1. Tenemos un número finito (pequeño) de acciones posibles
  2. A cada acción le corresponde un resultado de manera directa, y
  3. Tenemos una escala clara para valorar dichos resultados.

⊙ En este caso la solución al problema es "trivial". Solo basta con encontrar el mejor resultado según la escala dada y elegir la acción que le corresponde.

- Supongamos que X es el conjunto de TODAS las alternativas posibles y $\mathcal{A}$ el conjunto de todas las situaciones en las que se debe eligir

⊙ Un elemento de $\mathcal{A}$ es un conjunto A de alternativas disponibles en cierta situación.

⊙ Hay, por lo menos, tres enfoques para modelar esta situación:

- REGLA DE ELECCIÓN: La elección $c(A)$ debe ser un elemento de A
- PREFERENCIAS: Esta elección puede (debe?) estar basada en unas *preferencias* sobre las alternativas en A
- UTILIDAD: Esta elección puede (debe?) estar basada en un ranking numérico (*utilidad*) sobre las alternativas en A

≀ Bajo ciertas suposiciones básicas los tres enfoques son equivalentes.

- Bajo ciertas suposiciones básicas los tres enfoques son equivalentes.

Estas suposiciones exigen cierta estructura mínima:

- Para la equivalencia entre preferencias y utilidad, las preferencias deben ser transitivas y continuas.

- Para la equivalencia entre preferencias y regla de elección, las preferencias deben ser transitivas y la regla de elección debe satisfacer el Axioma Débil de Preferencias Reveladas.

- Hiper-racionalidad: información, tiempo, costos
- Marco de decisión, descripción de las alternativas
- Costumbre, evolución
- Proceso (¿cómo?)

⁀ Aún con todo esto asumimos, que las elecciones se generan buscando maximizar cierta función de utilidad que representa las preferencias sobre las alternativas:

$$\begin{aligned} \text{máx} \quad & U(x) \\ s.a. \quad & x \in A \end{aligned}$$

El entorno en el que se da una elección puede también ser **estratégico**:

- La relación entre acción y resultado incluye las acciones de otros actores que valoran los resultados de manera propia.
- Estas valoraciones pueden ser contrarias o compatibles.
- En este caso al valorar una acción debemos tomar en cuenta nuestra valoración de los resultados posibles y nuestras suposiciones sobre lo que harán o pueden hacer los otros agentes.

De este tipo de problemas de decisión va a tratar nuestro curso.

Definición (JUEGO)

Un juego es una situación en la cual varios actores determinan un resultado por medio de la interacción de sus decisiones personales.

- En la teoría de juegos la valoración de los resultados se denomina pago
- Para el mismo resultado cada jugador tendrá un pago diferente.
- En este curso veremos como representar diversos tipos de juego y estudiaremos sus posibles "soluciones".

¿De qué trata la teoría de Juegos?

- La teoría de Juegos brinda una serie de herramientas para describir y analizar situaciones con decisiones estratégicas:

¿Para qué sirve la teoría de Juegos?

- Comprender las decisiones observadas
- Fundamentar la tomar de una decisión
- Diseñar procesos en vista de algún objetivo

Tipos de Juegos

- **No cooperativos:**
  - Los jugadores toma decisiones de manera individual e independiente.
  - Se enfatiza el estudio de estas decisiones.
- ⊙ **Cooperativos:**
  - Los jugadores pueden hacer acuerdos vinculantes y transferencias entre ellos.
  - Se enfatiza el estudio de estos acuerdos y las transferencias que los sustentan.

≀ En este curso dedicaremos mucho tiempo a los juegos no cooperativos y al final daremos un toque en los juegos cooperativos.

Ejemplos sencillos

- Lo mínimo que necesitamos para tener un juego es:
  - Jugadores
  - Las acciones que pueden tomar estos jugadores
  - Los resultados y sus valoraciones por parte de los jugadores en función de las acciones elegidas
- Ejemplos
  1. YanKenPo (Tijera-Piedra-Papel)
  2. Michi (Tres en raya)

Elementos adicionales

Mucho juegos tienen características adicionales que pueden ser relevantes para su análisis:

- Secuencialidad
  - Jugadas simultáneas (Juegos estáticos)
  - Jugadas secuenciales (Juegos dinámicos)
- Información:
  - ¿Quién es mi oponente? (Información completa/incompleta)
  - ¿Qué decisiones ha tomado? (Información perfecta/imperfecta)
- Los juegos no cooperativos se clasifican de acuerdo a estas características.

- Introducción
- Juegos estáticos con información completa
  - Juegos en forma normal, Dominación, Equilibrio de Nash, Estrategias mixtas.
- Juegos dinámicos con información completa y perfecta
  - Información perfecta e imperfecta
  - Inducción inversa, Perfección en subjuegos
  - Juegos repetidos
- Juegos estáticos con información incompleta
  - Equilibrio Bayesiano
- Juegos dinámicos con información incompleta.
  - Información y señales, Racionalidad Secuencial, Equilibrio Bayesiano
- Juegos cooperativos.
  - Valor de Shapley y Núcleo